

# 道路工程杂填土地基处理方案研究

康 成

四川建筑职业技术学院 四川 德阳 618000

**摘要:** 道路工程中, 杂填土地基的处理方案对于道路的稳定性和耐久性具有重要的作用。本文对杂填土地基处理方案进行了研究, 主要包括土壤特性分析、处理方案设计和经济性分析。同时, 进行成本分析和控制方法, 评估经济效益和社会效益, 确保处理方案的可行性和可持续性。研究表明, 在道路工程中, 对杂填土地基处理方案的研究是提高工程质量和安全性的关键因素。

**关键词:** 道路工程; 杂填土地基; 研究

## 1 道路工程杂填土地基处理方案概述

### 1.1 杂填土的定义和分类

道路工程中, 杂填土地基的处理方案对于保证道路的稳定性和耐久性至关重要。杂填土是指由于建设工程中的挖掘、填筑、爆破等活动而形成的土壤, 其中掺有杂质和异物。根据杂质的性质和来源, 杂填土可以分为有机杂填土和无机杂填土两类。有机杂填土指含有有机物质的填土, 如植物根系、枯枝落叶等。有机杂填土通常具有较低的密实度和较高的水分含量, 易于腐烂和发酵, 对道路工程的稳定性有较大影响。无机杂填土指含有石块、砖渣、混凝土碎块等无机杂质的填土。无机杂填土通常具有较高的密实度和较低的水分含量, 强度较高, 但也容易引起不均匀沉降和变形。对于不同类型的杂填土地基, 需要采取适当的处理方案来改善其工程性质, 确保道路工程的稳定性和耐久性<sup>[1]</sup>。通过深入了解杂填土的定义和分类, 我们可以更好地制定和选择相应的处理方案, 使道路工程能够在可持续发展的前提下, 提供更安全、可靠和高效的交通运输服务。

### 1.2 杂填土的工程性质和特点

杂填土是在道路工程中产生的含有各种杂质和异物的土壤类型。杂填土的工程性质和特点对道路工程的设计、施工和维护具有重要影响。(1) 强度和稳定性: 杂填土的强度和稳定性是其最关键的工程性质。由于杂填土中含有不同大小的杂质和异物, 其内部结构复杂, 强度较低。因此, 杂填土地基在承受道路交通荷载和地震等外力作用下容易发生变形、沉降和破坏。(2) 液化和溃坝风险: 由于杂填土地基的颗粒结构不规则且孔隙率较高, 其在受到震动或水分影响时容易发生液化现象。液化会导致地基失去承载能力, 从而引发道路沉陷或溃坝等灾害。(3) 密实度和孔隙结构: 杂填土的密实度和孔隙结构是其工程性质的重要指标。由于杂填土中杂

质的存在, 其孔隙率普遍较高, 导致杂填土的密实度较低。这使得杂填土地基具有较高的压缩指数、较低的剪切强度和较差的抗剪能力。(4) 可塑性和可渗透性: 与天然土壤相比, 杂填土由于包含各种杂质和异物, 其可塑性较弱。杂填土地基的压缩性和膨胀性较大, 容易发生不均匀沉降和侧向变形。同时, 杂填土的可渗透性较差, 容易导致水分湿润和排水困难<sup>[2]</sup>。(5) 声、振和热性能: 杂填土地基的声、振和热性能较差, 容易引发噪音、振动和热胀冷缩等问题。这对道路工程的安全、舒适和环境质量产生一定的影响。了解杂填土的工程性质和特点, 是制定合理的土壤改良和处理方案的基础。通过科学有效的处理措施, 可以提高杂填土地基的承载力、稳定性和可靠性, 确保道路工程的长期安全运行和可持续发展。

### 1.3 杂填土地基处理的目的是原则

道路工程中, 杂填土地基的处理是为了改善土壤的工程性质, 保证道路的稳定性和耐久性。处理的目的是使杂填土地基具备足够的强度、稳定性和排水性能, 以满足道路工程的要求。在进行杂填土地基处理时, 需要遵循一些原则和考虑因素, 以确保处理方案的科学合理和可行性。(1) 工程技术可行性: 处理方案应符合现有的技术水平和工程条件, 能够在实际施工中得到有效的实施。考虑到施工工艺和设备的可用性, 选择的处理方法应能够被实现和操作。(2) 经济性和环境友好性: 处理方案的成本和效益应进行合理权衡。既要满足工程要求, 又要尽可能节约成本。对环境的影响也是重要的考虑因素。处理方法应遵循环保和可持续发展的原则, 尽量减少对周围环境的负面影响。(3) 施工难度和时间成本: 处理方案应考虑到施工难度和时间成本。对于施工条件较复杂或有限的情况, 应选择相对简单、易操作的处理方法, 以降低施工风险和成本, 并确保施工进度

合理安排。(4)效果持久和可靠性:处理方案应具备持久和可靠的效果。土壤改良后,杂填土的工程性质应能够长期维持在符合工程要求的范围内,不易产生后续的沉降、破坏或变形等问题<sup>[3]</sup>。

## 2 道路工程杂填土地基的问题分析

道路工程中的杂填土地基常常会对道路的稳定性和耐久性产生一定的影响,因此需要进行问题分析。杂填土地基的主要特点之一是含有大量的杂质和异物,如石块、混凝土碎块、建筑垃圾等。这些杂质会影响土壤的力学性质,导致土壤的不均匀性和强度不足。由于杂填土中存在不规则的杂质和异物,杂填土的密实度较低,孔隙率较高。这导致土壤的稠度差,易发生沉陷和变形,影响道路的平整度和稳定性。杂填土地基的可塑性较弱,容易产生较大的压缩和膨胀变形。此外,杂填土的强度通常较低,容易导致地基不稳定和挤压沉降等问题<sup>[4]</sup>。由于含有大量的杂质和异物,杂填土地基在地震或水分影响下容易发生液化现象。液化会导致地基失去承载能力,造成道路沉陷或溃坝等严重灾害。杂填土地基的可渗透性较差,水分渗透能力较弱。这会导致地下水积聚和排水困难,造成地基变软和路面下陷等问题。

## 3 道路工程杂填土地基处理方案实施

### 3.1 土壤改良方法选择

在道路工程中,对杂填土地基进行有效处理是确保道路稳定和耐久的关键。针对杂填土地基的问题,可以采取以下土壤改良方法:通过施工机械对杂填土进行适度的压实,提高土壤的密实度和稠度。机械压实可以减少土壤的孔隙率,增加土壤的承载力和抗剪强度,从而提高杂填土地基的稳定性。可以使用土壤加固剂来提高杂填土地基的强度和稳定性。常用的土壤加固剂包括水泥、石灰、粒子再生材料等。添加适量的土壤加固剂可以改善杂填土的工程性能,增强土体的结构和稳定性。在杂填土地基中添加土工合成材料,如土工织物、土工格栅等。这些土工合成材料能够增加土壤的抗拉强度和抗剪强度,提高土壤的稳定性和耐久性,减少地基沉降和侧移等问题。土壤的排水性能对杂填土地基的稳定性和抗液化能力具有重要影响。因此,在处理杂填土地基时,要合理设计和施工排水系统,保证水分能够顺利排除,减小土体的液化和饱和风险<sup>[1]</sup>。

### 3.2 处理方案的设计原则和考虑因素

在道路工程中,对杂填土地基进行处理方案的设计时,需要考虑以下原则和因素:(1)工程要求:处理方案必须满足道路工程的设计要求和技术标准,确保道路的稳定性和平整度和安全性。对于不同类型的道路,如

高速公路、城市道路或乡村道路,处理方案的设计要求会有所不同,需要根据具体情况进行调整。(2)杂填土的特性:了解杂填土的组成、性质和特点,包括杂质和异物的含量、密实度、强度等。根据土壤的实际情况,确定土壤改良的目标和方法。例如,对于含有大量石块和碎石的杂填土,可以采用机械压实和土壤加固剂的方式进行处理。(3)可行性和可操作性:处理方案应考虑到施工条件和设备的可用性。需要评估处理方案在现有施工设备和技术条件下的可行性和操作性。如果条件有限,可以选择相对简单、易操作的处理方法,如机械压实和土工合成材料的使用。(4)经济性和可持续性:处理方案应在满足工程要求的前提下,尽可能节约成本。通过综合考虑处理方案的成本和效益,选取适合的方法。同时,应考虑土壤改良对环境的影响,选择对环境友好的方法,确保处理方案的可持续性。(5)施工难度和时间成本:处理方案应考虑到施工难度和时间成本。根据实际工程情况,评估处理方案的施工难度,并合理安排施工时间。在处理方案的选择上,应尽量选择简化施工流程和减少施工时间的方法,以降低风险和成本<sup>[1]</sup>。

(6)效果持久和可靠性:处理方案应具备持久和可靠的效果。通过科学合理的处理方法,确保杂填土地基的改良效果能够长期维持在符合工程要求的范围内,不易发生沉陷、破坏或变形等问题。(7)专业意见和技术支持:根据地质调查和土壤试验结果,可以咨询专业工程师或获取专业土壤改良技术支持,以确保处理方案的科学可靠性。专业意见和技术支持可以提供更准确的土壤改良方法选择,确保处理方案与土壤特性相匹配。在进行处理方案实施时,需要制定详细的施工计划,并进行施工监测和效果评估。监测施工过程中的土壤压实密度、含水量等参数,以确保施工质量和效果。对于土壤改良效果的评估,可以通过地基承载力试验、原位试验和动力触探等方式来进行检测,确保处理方案的有效性。

## 4 道路工程杂填土地基处理方案经济性分析

### 4.1 成本分析和控制方法

在道路工程中,杂填土地基的处理方案需要进行经济性分析,以确保在合理的成本范围内实现工程目标。经济性分析主要涉及成本分析和控制方法两个方面。

首先是成本分析。成本分析需要考虑以下几个方面:处理杂填土地基的第一步是开挖和清理原始土壤,相关成本包括人工、机械、燃料等费用,需要计算土壤的开挖、运输和处理成本。根据具体情况,可能需要添加土壤改良材料,如水泥、石灰等。这涉及到土壤改良材料的采购和运输成本。不同处理方案可能需要不同的

施工方法和工程设备,这包括人工、机械、工程设备的成本。需要计算与所选方案相对应的施工设备、人力成本以及所需时间的成本。为确保处理方案的有效性,需要进行施工监测和处理效果的评估。这包括监测和检验的成本,如监测设备、测试费用等<sup>[4]</sup>。

在成本控制方面,可以采取以下方法:根据土壤特性、工程需求和经济条件,选择经济性较高的处理方案。比较不同方案之间的成本和效益,权衡投入和预期效果。制定合理的施工计划,充分考虑设备利用率、施工效率等因素,以最大程度地降低成本。合理安排施工顺序、施工人员和机械,避免不必要的浪费。仔细比较供应商的价格和质量,选择性价比较高的材料和设备。与供应商进行合理的谈判和协商,争取更优惠的价格和交货期。通过优化施工工艺和控制施工质量,减少重复作业和修补工作,从而减少成本。加强施工管理,提高团队协作和效率。定期维护和检查杂填土地基的状况,及时发现和处理地基问题,避免由问题的积累导致更高的修复成本。经济性分析旨在确保在控制成本的同时,实现工程质量和安全的目标。通过认真进行成本分析和采取合适的控制方法,可以在保证工程质量的前提下,实现合理控制成本的目标。同时,需充分利用各种技术和经验,在经济性、可行性和可持续性之间寻求平衡,为道路工程的杂填土地基处理方案提供优化的经济解决方案<sup>[1]</sup>。

#### 4.2 经济效益和社会效益评估

对于道路工程中的杂填土地基处理方案,除了成本分析之外,还需要进行经济效益和社会效益的评估,以综合考虑工程投资的回报和对社会的贡献。在进行经济效益评估时,可以考虑以下几个方面:(1)效益收入:处理杂填土地基后,道路的使用寿命会延长并提高路面的稳定性和平整度,从而减少维修和修补成本,增加道路使用效益。(2)交通效益:通过杂填土地基的处理能够提高道路的通行能力和交通流量,缓解交通拥堵问题,

提高道路运输效率和经济效益。(3)提升地区发展:一条良好的道路网络对于地区经济的发展有着积极的影响。处理杂填土地基可以改善道路质量,促进交通运输和地区经济的发展,提升地区的综合竞争力和吸引力。

在社会效益评估方面,可以考虑以下几个方面:

(1)运输效益:道路的顺畅通行对于社会经济的发展和人民生活有着重要的影响。处理杂填土地基可以改善道路的通行条件,提高交通效率,为民众提供更加便捷的交通方式。(2)环境效益:通过合理处理杂填土地基,可以减少土地的沉降和变形,降低环境对土地资源的破坏。同时,改善道路的通行条件也能减少车辆排放的污染,改善空气质量和环境舒适度<sup>[2]</sup>。(3)社会效益:通过处理杂填土地基,提高道路的使用寿命,减少维修和修缮成本,降低资源浪费,为社会节约资源和减少浪费作出贡献。通过全面考虑各方面的效益,可以实现经济性和社会效益最大化的目标,为道路工程的杂填土地基处理方案提供科学和可持续的经济解决方案。

#### 结束语

在未来的道路工程实践中,需要继续深入研究和探索杂填土地基处理方案的优化和创新。要密切关注土壤特性和工程要求的变化,结合先进的技术手段和设备,不断提高处理方案的科学性和可行性。只有通过系统研究和不断实践,才能为道路工程提供更加可靠、经济和环保的杂填土地基处理方案。

#### 参考文献

- [1]徐磊,赵瑞,王婷.杂填土地基处理方案设计与应用研究[J].公路工程,2021,46(1):15-20.
- [2]王迪,张明,王鹏.基于地质勘察的杂填土地基处理方法研究[J].岩土工程学报,2021,33(2):34-40.
- [3]马超,王义龙,王婷.考虑环境因素的杂填土地基处理技术研究[J].环境工程学报,2021,15(3):45-50.
- [4]王宁,张明,王鹏.基于数值模拟的杂填土地基承载力分析与计算[J].工程勘察,2021,49(4):36-40.